

## Method of after-treating pickled steel strip

**Veröffentlichungsnummer** AT404472B  
**Veröffentlichungsdatum:** 1998-11-25  
**Erfinder**  
**Anmelder:** VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]  
**Klassifikation:**  
**- Internationale:** C23G3/02  
**- Europäische:**  
**Anmeldenummer:** AT19970000684 19970423  
**Prioritätsnummer(n):** AT19970000684 19970423

### Zusammenfassung von AT404472B

Method and apparatus for after-treating a metal strip, in particular a hot steel strip, after the pickling process by spraying rinsing liquid, in particular water, from a reservoir via an arrangement of nozzles by means of pumps onto the metal strip, where the spraying-on of liquid is, if desired, carried out in a plurality of successive rinsing steps, characterized in that in the case of stoppage of the strip or a low strip velocity the metal strip is flooded until it is at least completely covered.

---

Daten sind von der **esp@cenet** Datenbank verfügbar - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 404 472 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 684/97

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **C23G 3/02**

(22) Anmeldetag: 23. 4.1997

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1998

(45) Ausgabetag: 25.11.1998

(73) Patentinhaber:

VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH  
A-4020 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

## (54) VERFAHREN ZUR NACHBEHANDLUNG VON GEBEIZTEM STAHLBAND

(57) Verfahren und Vorrichtung zur Nachbehandlung eines Metallbandes, insbesondere eines Stahl-Warmbandes, nach dem Beizprozeß durch Aufsprühen von Spülflüssigkeit, insbesondere Wasser, aus einem Vortagebehälter über eine Anordnung von Düsen mittels Pumpen auf das Metallband, wobei das Aufsprühen von Spülflüssigkeit gegebenenfalls in mehreren hintereinander geschalteten Spülstufen erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß bei Bandstillstand oder geringer Bandgeschwindigkeit das Metallband bis wenigstens zur vollen Bandüberdeckung geflutet wird.

AT 404 472 B

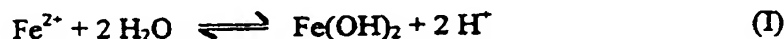
Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Nachbehandlung eines Metallbandes, insbesondere eines Stahl-Warmbandes, nach dem Beizprozeß durch Aufsprühen von Spülflüssigkeit, insbesondere Wasser, aus einem Vorlagebehälter über einer Anordnung von Düsen mittels Pumpen auf das Metallband, wobei das Aufsprühen von Spülflüssigkeit gegebenenfalls in mehreren hintereinander geschalteten Spülstufen erfolgt, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Es ist bekannt, daß zur Entfernung von Zunder von einem Stahlband die Stahlbandoberfläche in Säuren gebeizt wird. Als Beizmedium wird in den meisten modernen Beizanlagen Salzsäure eingesetzt. Diese reichert sich im Verlauf des Beizprozesses mit Eisen ( $\text{Fe}^{2+}$ ) an und haftet zum Teil noch an der Oberfläche des aus dem Beisteil auslaufenden Bandes. Die Bandoberfläche wird daher in der Regel in nachgeschalteten Spülanlagen vom ausgeschleppten Beizmedium gereinigt. Dies erfolgt in der Regel in Durchlaufspülanlagen, wobei diese üblicherweise zur Erzielung eines besseren Reinigungseffektes in mehrere Spülstufen unterteilt sind. Das Spülwasser durchfließt dabei die einzelnen Spülstufen entgegen der Bandlaufrichtung. Dadurch kommt es zu einer definierten Konzentrationsabnahme an Beizsäure und Eisenionen im Spülwasser der einzelnen Spülsektionen, wobei die Konzentration im kontinuierlichen Betrieb der Anlage in Bandlaufrichtung abnimmt.

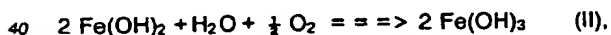
Mehrstufige Spülanlagen werden beispielsweise als mehrstufige Druckspritzanlagen oder auch als mehrstufige Flutungsspülen ausgeführt. Spritzspülstufen sind in den meisten Fällen mit Spritzbalken (Düsenanordnung über die Bandbreite) ausgerüstet, wobei das Spülmittel unter Druck auf die Bandoberfläche aufgespritzt wird. Die Vorteile von Spritzspülen gegenüber Flutungsspülen liegen in der erzielten besseren Bandreinigung bei gleichzeitiger besserer Wasserausnutzung.

Die mit dem Band aus der letzten Beizstufe ausgeschleppte Beizsäure wird in die Spülanlage mit eingetragen. Das Band wird in der Spülanlage im Gegenstrom zur Banddurchlaufrichtung von Sektion zu Sektion mit Spülwasser behandelt. Dadurch kommt es zu einer Konzentrationsabstufung an Salzsäure und Eisenionen im Spülwasser der einzelnen Spülsektionen. Im Spülwasser befinden sich im wesentlichen die folgenden Ionen:  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$  und  $\text{H}^+$ . Durch die  $\text{H}^+$ -Ionenkonzentration ist der Säuregehalt des Spülwassers festgelegt. Dieser Säuregehalt wird zweckmäßiger als pH-Wert angegeben, welcher als negativer dekadischer Logarithmus der  $\text{H}^+$ -Ionenkonzentration definiert ist.

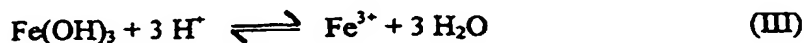
Durch eine Verringerung der Säurekonzentration im Spülwasser (z.B. durch fortschreitende Verdünnung) steigt der pH-Wert der Spülflüssigkeit an. Ab einem bestimmten kritischen pH-Wert kommt es zu einer Hydrolyse der im Spülwasser befindlichen Eisenionen, d.h. es laufen unter anderem folgende gekoppelte Reaktionen ab:



Das zweiwertige Eisenhydroxid  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  wird durch Luftsauerstoff vor allem an der Phasengrenzfläche Luft/Flüssigkeit/Metall sehr leicht zum dreiwertigen Eisenhydroxid  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  oxidiert:



wobei das gebildete  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  pH-Wert-abhängig mit  $\text{Fe}^{3+}$ -Ionen im Gleichgewicht steht und bei einem pH-Wert von ca. 2-3 ausfällt:



Der Ablauf dieser Hydrolysereaktionen ist von der Temperatur und, wie oben ersichtlich, vom pH-Wert abhängig. Abgesehen von den physikalisch-chemischen Einflußgrößen pH-Wert und Temperatur sind die Hydrolyse- und Oxidationsreaktionen auch noch zeitabhängig. Darüber hinaus treten bei Luftzutritt auf der Bandoberfläche im Zusammenwirken mit der flüssigen Phase äußerst komplexe Oxidations- und Reduktionsreaktionen auf, welche eine Verfärbung des Bandes verursachen. Ein teilweises Auftrocknen des Spülwassers verstärkt diese Verfärbungen, da sich auch die ansonsten gelösten bzw. suspendierten Komponenten des Spülwassers an der Oberfläche ablagern.

Es sind also im wesentlichen zwei Vorgänge, welche die Qualität des Bandes beeinträchtigen können: Zum einen kommt es an der Bandoberfläche unter der gleichzeitigen Einwirkung von Luft und Spülwasser nach einer gewissen kritischen Zeit zu stärkeren Verfärbungen durch Oxidation.

Konstruktionsbedingt ist es nicht möglich, die gesamte Bandoberfläche innerhalb einer Spülstufe mit den Spülwasserspritzkegeln der Spritzbalken zu erfassen. Durch das Bespritzen des Bandes bildet sich jedoch ein Spülwasserfilm an der Bandoberfläche aus, welcher die Bandoberfläche von der umgebenden Luft trennt. Normalerweise ist die Bandgeschwindigkeit durch den Spülteil der Beianlage groß genug, so daß es während des Spülvorgangs an keiner Stelle zu einem Auftrocknen des Spülwasserfilms kommt. Das Spülwasser bildet in diesem Betriebszustand einen Schutzfilm gegen die Oxidation der Bandoberfläche.

Bei einem Bandstillstand oder sehr niedrigen Bandgeschwindigkeiten kann die Verweilzeit mancher Teile der Bandoberfläche in diesen nicht erfaßten Bereichen so groß werden, daß dieser Schutzfilm stellenweise auftritt. In der Folge treten Verfärbungen der Bandoberfläche durch Oxidation und damit Qualitätsminderung auf.

Es wurde versucht, diese Probleme durch den Einsatz von Flutungsspülen zu umgehen. Flutungsspülen sind dadurch gekennzeichnet, daß der Spülwasserspiegel in der Spülzeile weitgehend oberhalb der Bandlauthöhe liegt. Das Band ist über den größten Bereich der Spülstufe mit Ausnahme der Randbereiche (Ein- und Austrittsbereich) mit Spülwasser bedeckt. Der Spülwasserspiegel muß in den Randbereichen unter die Bandlaufebene abgesenkt werden, um bei höheren Bandgeschwindigkeiten ein übermäßiges Austreten von Spülwasser aus einer Spülstufe in die nächste zu verhindern. In diesen Randbereichen tritt daher auch bei Flutungsspülen bei Bandstillstand eine Oxidation der Bandoberfläche ein.

Der zweite, die Qualität des Bandes beeinträchtigende Vorgang ist die Ablagerung von Hydrolyseprodukten an der Bandoberfläche.

Durch die fortschreitende Verdünnung des Spülwassers in den Spülzellen wird die Säurekonzentration reduziert, wodurch der pH-Wert ansteigt und es vermehrt zu einer Hydrolyse der im Spülwasser befindlichen Eisenionen kommt. Die Ablagerung dieser Hydrolyseprodukte an der Bandoberfläche verfärbt das Band (Anlaufen des Bandes) und verschlechtert die Oberflächenqualität des Produktes. Da sich die Ablagerung der Hydrolyseprodukte aber erst nach einer gewissen Verweilzeit des Bandes im sauren Medium bemerkbar macht (abhängig von pH-Wert und Temperatur), spielt dies im Normalbetrieb und bei deren Stillstand: einer Beizanlage eine untergeordnete Rolle, da die Durchlaufzeit des Bandes durch die Spülzellen üblicherweise geringer ist als die Anlaufzeit.

Bei längeren Anlagenstillständen wird dieser kritische Zeitwert des Auftretens der Hydrolysereaktionen überschritten und es müssen daher Maßnahmen ergriffen werden, um ein Anlaufen zu verhindern.

In einer Methode zur Vermeidung der Hydrolysereaktionen wird die Spülflüssigkeit gekühlt. Durch die Kühlung wird aufgrund der Temperaturabhängigkeit der Hydrolysereaktionen eine lediglich geringfügige Anhebung der kritischen Hydrolysezeit erreicht.

In einer weiteren Methode zur Vermeidung der Hydrolysereaktionen werden der Spülflüssigkeit Chemikalien zugesetzt, die die Hydrolysereaktionen inhibieren. Mit dem Zusatz von Chemikalien erreicht man einen wesentlich besseren Effekt als mit der Kühlung des Spülwassers, allerdings verursachen die Zusätze bei der Wiederaufbereitung der Spülwässer Probleme, wie z.B. durch die Erhöhung des CSB-Wertes des Abwassers. Nachteilig sind zudem die erhöhten Betriebskosten durch den kontinuierlichen Einsatz dieser Zusätze.

Die EP-A-0 707 668 offenbart den Einsatz eines Gemisches eines Inertgases und Kohlendioxid zur Herstellung einer inerten Atmosphäre in den Spülzellen. Durch die Verdrängung des Luftsauerstoffes aus den Spülzellen kann die Oxidation der Bandoberfläche hintangehalten werden. Auch die Hydrolysereaktionen können durch das sich in der Spülflüssigkeit teilweise lösende  $\text{CO}_2$  verringert werden. Besonders nachteilig sind auch hier aufgrund der Häufigkeit von Bandstillständen die erhöhten Betriebskosten durch den Einsatz dieser Gase, sowie der beschränkte Einsatzbereich dieses Verfahrens, da die Löslichkeit von  $\text{CO}_2$  abhängig vom pH-Wert ist. In Spülstufen mit niedrigem pH-Wert kann daher kein  $\text{CO}_2$  in Lösung gebracht werden.

Die Aufgabe der gegenständlichen Erfindung besteht nun darin, ein Verfahren bereitzustellen, welches die oben erläuterten Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Insbesondere soll das Auftrocknen des Spülwasserfilms, das zur Bildung und Ablagerung von Oxidationsprodukten auf der Bandoberfläche führt, sowie das Anlaufen des Stahlbandes bei intaktem Spülwasserfilm verhindert werden, ohne wesentliche zusätzliche Betriebs- und Investitionskosten zu verursachen.

Diese Aufgabe wird durch die gegenständliche Erfindung gelöst, welche dadurch charakterisiert ist, daß bei Bandstillstand oder geringer Bandgeschwindigkeit das Metallband bis wenigstens zur vollen Bandüberdeckung geflutet wird. Dadurch wird das Auftrocknen des Spülwasserfilmes an der Bandoberfläche, in der Folge der Zutritt von Luftsauerstoff an die Bandoberfläche und somit das Anlaufen der Bandoberfläche verhindert.

Gegenstand der Erfindung sind sowohl das erfindungsgemäße Verfahren, als auch Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens.

Diese Aufgabe wird in vorteilhafter Weise dadurch gelöst, daß für das Fluten des Metallbandes in einer Spülstufe Spülflüssigkeit aus dem Vorlagebehälter dieser Spülstufe verwendet wird. Besonders bei noch niedrigen pH-Werten kann die "eigene" Spülflüssigkeit einer Spülstufe vorteilhaft für das Fluten verwendet werden.

5 In vorteilhafter Weise wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe weiters dadurch gelöst, daß für das Fluten des Metallbandes in einer Spülstufe Spülflüssigkeit aus dem Vorlagebehälter einer Spülstufe verwendet wird, welche dieser Spülstufe in Bandlaufrichtung vorgeordnet ist. Es ist dabei von Vorteil, daß das Metallband mit einer Spülflüssigkeit geflutet wird, die einen niedrigeren pH-Wert aufweist, als ihn die in dieser Zelle bei normalem Anlagenbetrieb zirkulierende Spülflüssigkeit hat. Eine Ablagerung von Hydrolyse-  
 10 produkten wird dadurch verhindert, da die Hydrolyseprodukte (insbesondere  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ) aufgrund des niedrigen pH-Wertes der für das Fluten verwendeten Spülflüssigkeit nicht ausfallen, sondern in Lösung verbleiben.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß sowohl für das Fluten des Metallbandes als auch für den normalen Spülbetrieb in einer Spülstufe die selbe Düsenanordnung verwendet wird. Diese  
 15 Verfahrensvariante hat den Vorteil, daß nur geringfügige konstruktive Veränderungen an einer Spülstufe durchzuführen sind.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wird für das Fluten des Metallbandes in einer Spülstufe ein eigens dafür vorgesehener Auslaß zugeschaltet, wobei sowohl für das Fluten des Metallbandes als auch für den normalen Spülbetrieb die selbe Pumpe verwendet wird. Das Verwenden von ein und der selben  
 20 Pumpe für das Fluten und den Sprühvorgang trägt wesentlich zur konstruktiven Vereinfachung und damit zur Kostenersparnis bei. Durch die Verwendung eines zusätzlichen Auslasses für das Fluten kann der Flutungs Vorgang innerhalb kürzester Zeit durchgeführt werden, wodurch die Gefahr der Ablagerung von Hydrolyseprodukten, bzw. des Anlaufens der Bandoberfläche noch weiter verringert wird.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird in vorteilhafter Weise auch dadurch gelöst, daß für  
 25 das Fluten des Metallbandes in einer oder mehreren Spülstufen ein Flutungsmedium aus einem oder mehreren eigens dafür vorgesehenen Speicherbehälter(n) verwendet wird, wobei das Flutungsmedium gegebenenfalls beim Ablassen wieder in den/die Speicherbehälter rückgeführt wird und wobei das Flutungsmedium Wasser ist, welchem gegebenenfalls 0,01 bis 5 Gewichtsprozent Zitronensäure oder Oxalsäure zugesetzt sind. Besonders in Spülzellen, in denen die Spülflüssigkeit durch fortschreitende Verdünnung  
 30 bereits einen relativ hohen pH-Wert aufweist, ist es vorteilhaft, für das Fluten ein flüssiges Medium zu verwenden, dessen Konzentration an Eisenionen sehr gering, bzw. nahe Null ist.

Das Fluten des Metallbandes in einer oder mehreren Spülstufen kann in vorteilhafter Weise dadurch geschehen, daß für das Fördern des Flutungsmediums eine Pumpe verwendet wird. Eine weitere vorteilhafte  
 35 Verfahrensweise für das Fluten des Metallbandes besteht darin, den/die Speicherbehälter für das Flutungsmedium derart über dem Metallband anzuordnen, daß das Flutungsmedium das Metallband unter Einwirkung lediglich der Schwerkraft zu fluten vermag. Eine eventuelle Rückführung des Flutungsmediums in den/die Speicherbehälter kann mittels einer/mehrerer Pumpen geschehen.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren durch die in den Zeichnungen Fig. 1 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispiele zur Durchführung des Verfahrens näher erläutert.

40 Sofern nicht anders bezeichnet, bedeuten dick durchgezogene Linien dabei grundsätzlich in Betrieb befindliche Anlagenteile (geöffnete Ventile, in Betrieb befindliche Pumpen, durchflossene Leitungen), während dünn durchgezogene Linien außer Betrieb befindliche Anlagenteile bedeuten (geschlossene Ventile, außer Betrieb befindliche Pumpen, nicht durchflossene Leitungen).

Fig. 1 zeigt eine Spülstufe im Sprühbetrieb bei kontinuierlichem Banddurchlauf mit ausreichend hoher  
 45 Geschwindigkeit.

Fig. 2 zeigt eine Spülstufe in geflutetem Zustand bei Bandstillstand oder sehr geringer Bandgeschwindigkeit.

Fig. 3 zeigt eine Spülstufe in geflutetem Zustand, wobei für das Fluten mit Spülflüssigkeit ein eigener Auslaß zugeschaltet wurde.

50 Fig. 4 zeigt eine Durchlaufspülanlage mit zwei Spülstufen im Sprühbetrieb, wobei die Spülflüssigkeit in jeder der Spülstufen analog zu Fig. 1 geführt wird.

Fig. 5 zeigt eine Durchlaufspülanlage mit zwei Spülstufen in geflutetem Zustand, wobei die Spülflüssigkeit des ersten Vorlagebehälters zum Fluten beider Spülstufen verwendet wird.

Fig. 6 zeigt eine Spülstufe mit separatem Flutwasserbehälter im Sprühbetrieb.

55 Fig. 7 zeigt eine Spülstufe mit separatem Flutwasserbehälter in geflutetem Zustand.

Bei der in Fig. 1 mit strichlierten Linien dargestellten Spülstufe 1 wird die Spülflüssigkeit von einem Vorlagebehälter 2 über eine Leitung 3 und eine Pumpe 4 durch Spritzbalken 5 unter Druck beidseitig auf das Metallband 6 aufgebracht, welches von paarweise angeordneten Abquetschwalzen 7 in Pfeilrichtung

durch die Spülstufe transportiert wird. Durch einen Auslaß 8 im Boden des flüssigkeitsdichten Behälters 9 wird die Spülflüssigkeit wieder dem Vorlagebehälter 2 zugeführt, wobei das Absperrventil 10 geöffnet ist.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Spülstufe 1 wird die Spülflüssigkeit wie in Fig. 1 über die Düsenanordnung 5 in den Behälter 9 eingebracht. Durch Schließen des Absperrventils 10 des Auslasses 8 wird die Spülstufe 1 und damit das Band 6 mit der eingebrachten Spülflüssigkeit geflutet.

Fig. 3 zeigt eine Spülstufe 1 in geflutetem Zustand, wobei die Spülflüssigkeit nicht wie in Fig. 2 ausschließlich über die Düsenanordnung 5 in den Behälter 9 eingebracht wird. Ein Teil der Spülflüssigkeit wird durch einen nach der Pumpe 4 von der Leitung 3 abzweigenden Auslaß 11 in den Behälter 9 eingebracht, wobei der Auslaß 11 durch ein Ventil 12 absperrbar ist, um diesen Weg der Spülflüssigkeit bei normalem Spülbetrieb verhindern zu können. Durch die Verwendung eines zusätzlichen Auslasses 11 kann das Band 6 in kürzerer Zeit als in Fig. 2 geflutet werden.

Fig. 4 stellt eine Durchlaufspülanlage aus zwei hintereinander angeordneten Spülstufen 1 und 13 dar. In jeder der Spülstufen 1 bzw. 13 wird die Spülflüssigkeit von den Vorlagebehältern 2 bzw. 14 über die Pumpen 4 bzw. 15 und die Leitungen 3 bzw. 16 zu den Düsenanordnungen 5 bzw. 17 gefördert und wird über die in den Böden der Behälter 9 bzw. 18 befindlichen Auslässe 8 bzw. 19 in die Vorlagebehälter 2 bzw. 14 rückgeführt. Im normalen Sprühbetrieb sind die Absperrventile 10 bzw. 20 geöffnet und die in den Leitungen 21 und 22 befindlichen Ventile 23 und 24 geschlossen.

Fig. 5 stellt die Spülstufenanordnung aus Fig. 4 in geflutetem Zustand dar. Ventil 24 in Leitung 22 ist geöffnet, Pumpe 15 ist nicht in Betrieb. Das Band 6 wird in beiden Spülstufen 1 und 13 von Pumpe 4 mit Spülflüssigkeit aus dem Vorlagebehälter 2 der Spülstufe 1 über Leitung 3 und Düsenanordnung 5 bzw. Leitung 22 geflutet. Die geschlossenen Ventile 10, 20 und 23 verhindern das Abfließen der Spülflüssigkeit aus den Behältern 9 und 11. Vor Wiederaufnahme des normalen Spülbetriebs werden die Ventile 10 und 23 geöffnet, um die Spülflüssigkeit aus Behältern 9 und 18 wieder in den Vorlagebehälter 2 abfließen zu lassen.

Fig. 6 stellt eine Spülstufe 1 im Spülbetrieb dar (analog zu Fig. 1), wobei für das Fluten ein separater Behälter 25 mit Flutungsmedium vorgesehen ist.

Der Behälter 25 ist über eine Leitung 26 mit Pumpe 27 und Ventil 28 mit dem Behälter 9 verbunden. Für die Rückführung des Flutungsmediums in den Behälter 25 ist eine vom Auslaß 8 abzweigende Leitung 29 mit Ventil 30 vorgesehen. Im normalen Spülbetrieb sind jedoch die Ventile 28 und 30 geschlossen und die Pumpe 27 außer Betrieb.

Fig. 7 zeigt die Spülstufe 1 aus Fig. 6 in geflutetem Zustand. Die Ventile 10 und 30 sind geschlossen und die Pumpe 4 außer Betrieb. Aus dem Behälter 25 wird Flutungsmedium mit Pumpe 27 über die Leitung 26 bei geöffnetem Ventil 28 in den Behälter 9 eingebracht. Vor der Wiederaufnahme des normalen Spülbetriebs wird das Ventil 30 geöffnet, um das Flutungsmedium aus dem Behälter 9 wieder in den Behälter 25 abfließen zu lassen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Nachbehandlung eines Metallbandes, insbesondere eines Stahl-Warmbandes, nach dem Beizprozeß durch Aufsprühen von Spülflüssigkeit, insbesondere Wasser, aus einem Vorlagebehälter über einer Anordnung von Düsen mittels Pumpen auf das Metallband, wobei das Aufsprühen von Spülflüssigkeit gegebenenfalls in mehreren hintereinander geschaltet: Spülstufen erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Bandstillstand oder geringer Bandgeschwindigkeit das Metallband bis wenigstens zur vollen Bandüberdeckung geflutet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** für das Fluten des Metallbandes in einer Spülstufe Spülflüssigkeit aus dem Vorlagebehälter dieser Spülstufe verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** für das Fluten des Metallbandes in einer Spülstufe Spülflüssigkeit aus dem Vorlagebehälter einer Spülstufe verwendet wird, welche dieser Spülstufe in Bandlaufrichtung vorgeordnet ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** sowohl für das Fluten des Metallbandes, als auch für den normalen Spülbetrieb in einer Spülstufe die selbe Düsenanordnung verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** für das Fluten des Metallbandes in einer Spülstufe zusätzlich zur Düsenanordnung ein eigens dafür vorgesehener Auslaß

zugeschaltet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** sowohl für das Fluten des Metallbandes, als auch für den normalen Spülbetrieb in einer Spülstufe die selbe Pumpe verwendet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** für das Fluten des Metallbandes in einer oder mehreren Spülstufen ein Flutungsmedium aus einem oder mehreren eigens dafür vorgesehenen Speicherbehältern verwendet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Flutungsmedium wieder in den oder die Speicherbehälter rückgeführt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Flutungsmedium Wasser ist, welchem gegebenenfalls 0,01 bis 5 Gewichtsprozent einer organischen Säure zugesetzt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die organische Säure Zitronensäure oder Oxalsäure ist.
11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei eine Spülstufe (1,13) einen flüssigkeitsdichten Behälter (9,18) mit Ein- und Austrittsöffnungen, welche gegebenenfalls als Abquetschwalzen (7) ausgeführt sind, für das Metallband (6), einen Vorlagebehälter (2,14) für Spülflüssigkeit, wobei der flüssigkeitsdichte Behälter (9,18) und der Vorlagebehälter (2,14) über eine Leitung (8,19) miteinander verbunden sind, sowie eine Düsenanordnung (5,17) für das Aufbringen von Spülflüssigkeit auf das Metallband (6), wobei der Vorlagebehälter (2,14) und die Düsenanordnung (5,17) über eine Leitung (3,16) und eine Pumpe (4,15) miteinander verbunden sind, enthält, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindungsleitung (8,19) vom flüssigkeitsdichten Behälter (9,18) zum Vorlagebehälter (2,14) ein Absperrventil (10,20) aufweist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** von der Leitung (3), die den Vorlagebehälter (2) mit der Düsenanordnung (5) verbindet, nach der Pumpe (4) eine ein Ventil (12) enthaltende Leitung (11) abzweigt, die in den flüssigkeitsdichten Behälter (9) mündet. (Fig. 3)
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** in einer Spülstufe (1) von der Leitung (3), die den Vorlagebehälter (2) mit der Düsenanordnung (5) verbindet, nach der Pumpe (4) eine ein Ventil (24) enthaltende Leitung (22) abzweigt, die in den flüssigkeitsdichten Behälter (18) einer in Bandlaufrichtung nachgeordneten Spülstufe (13) mündet, und daß in jener Spülstufe (1) von der Leitung, die den flüssigkeitsdichten Behälter (9) mit dem Vorlagebehälter (2) verbindet, zwischen dem Absperrventil (10) und dem flüssigkeitsdichten Behälter (9) eine ein Ventil (23) enthaltende Leitung (21) abzweigt, die in der in Bandlaufrichtung nachgeschalteten Spülstufe (13) in die dortige Verbindungsleitung (19) zwischen Absperrventil (20) und flüssigkeitsdichtem Behälter (18) mündet. (Fig. 3,4)
14. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** in einer Spülstufe (1) ein separater Speicherbehälter (25) mit Flutungsmedium über Leitungen (26,29) mit dem flüssigkeitsdichten Behälter (9) verbunden ist, wobei eine eine Pumpe (27) und ein Ventil (28) enthaltende Leitung (26) den Speicherbehälter (25) mit dem flüssigkeitsdichten Behälter (9) verbindet und eine zweite ein Ventil (30) enthaltende Leitung (29) von der Verbindungsleitung (8) zwischen Absperrventil (10) und flüssigkeitsdichtem Behälter (9) abzweigt und in den Speicherbehälter (25) mündet.

Hiezu 5 Blatt Zeichnungen

Fig. 1:

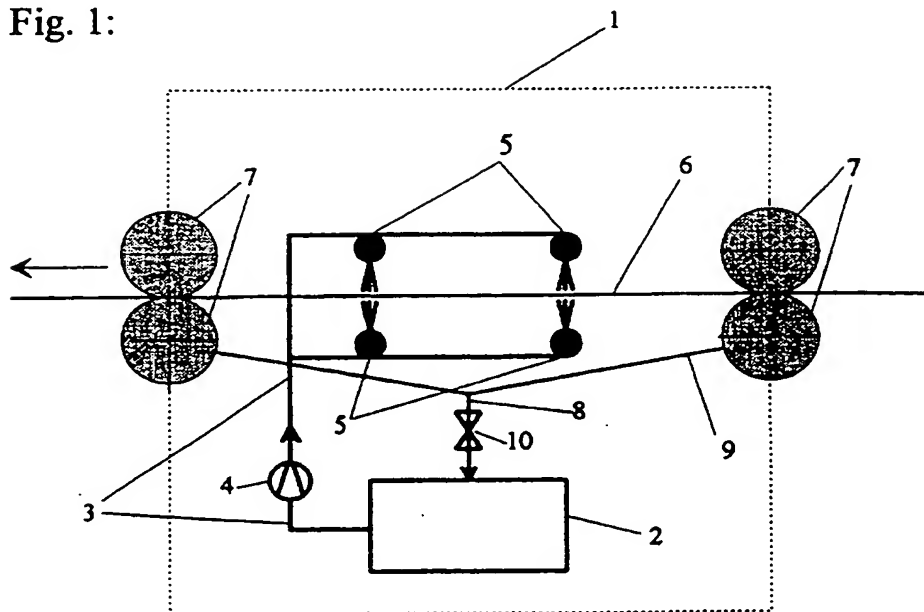


Fig. 2:

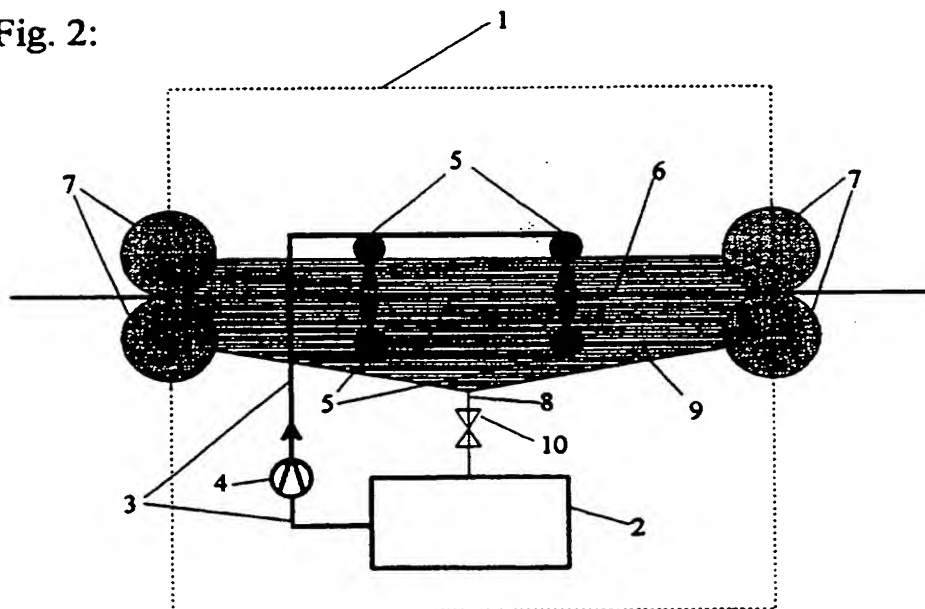




Fig. 3:

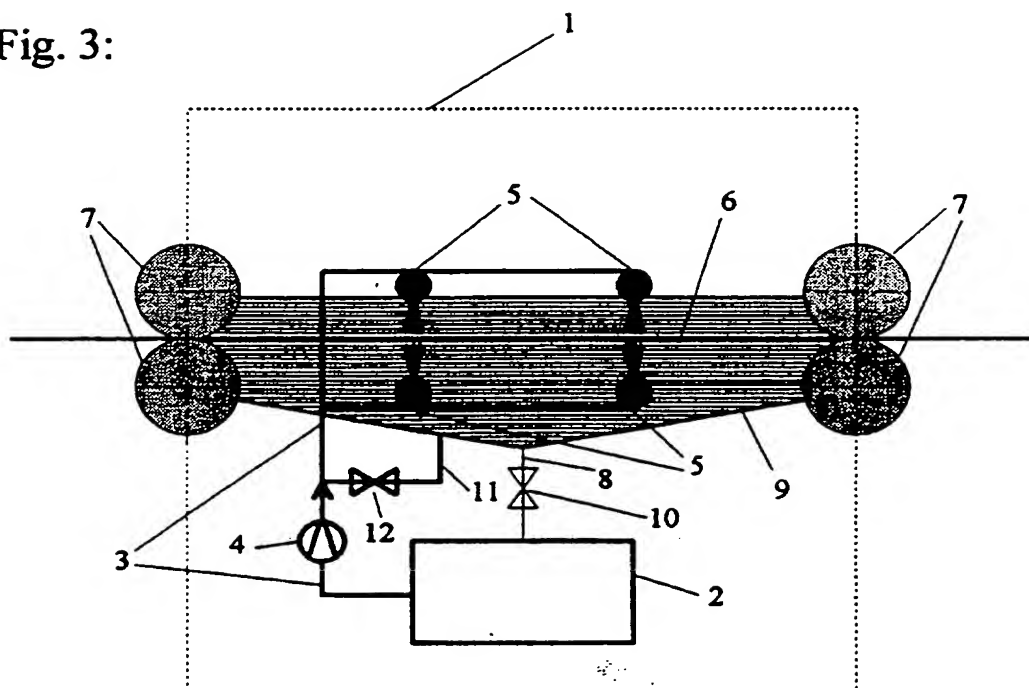


Fig. 4:

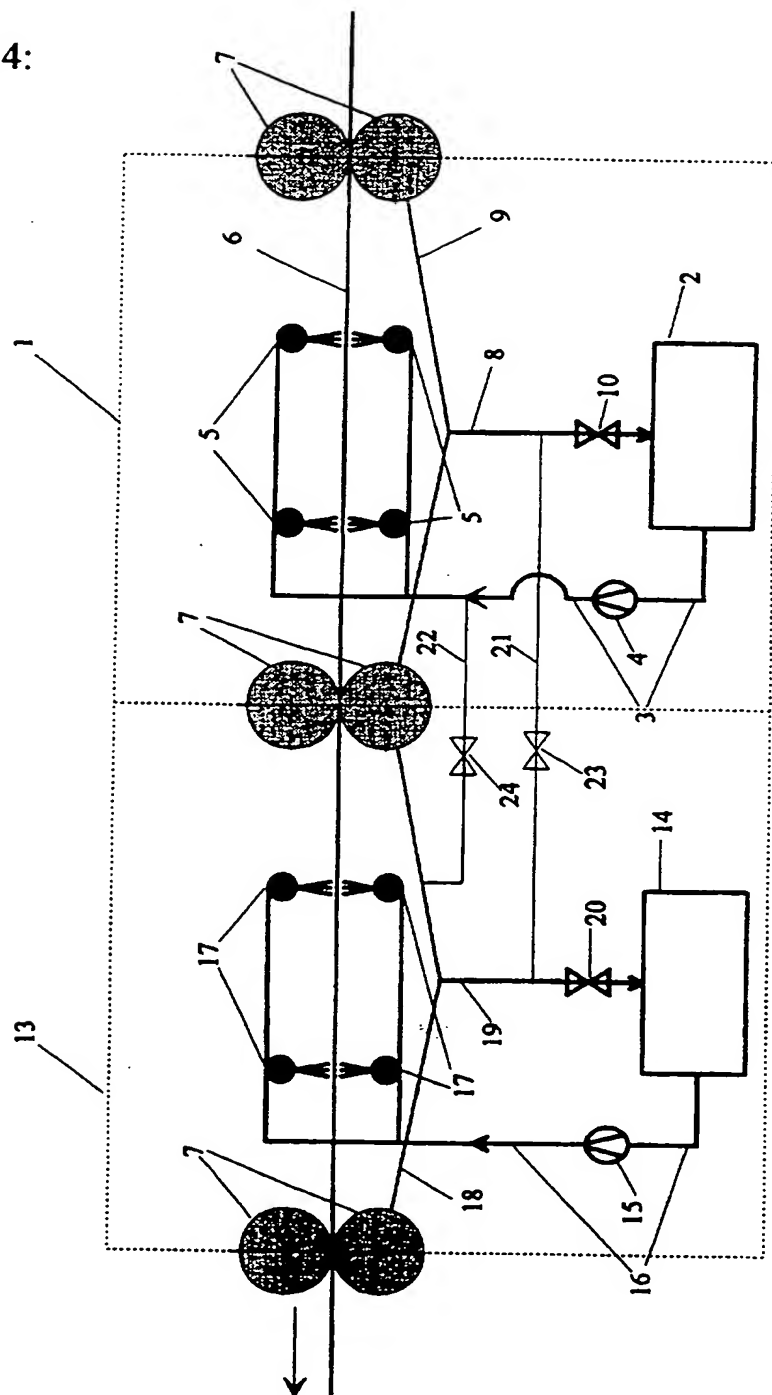


Fig. 5:

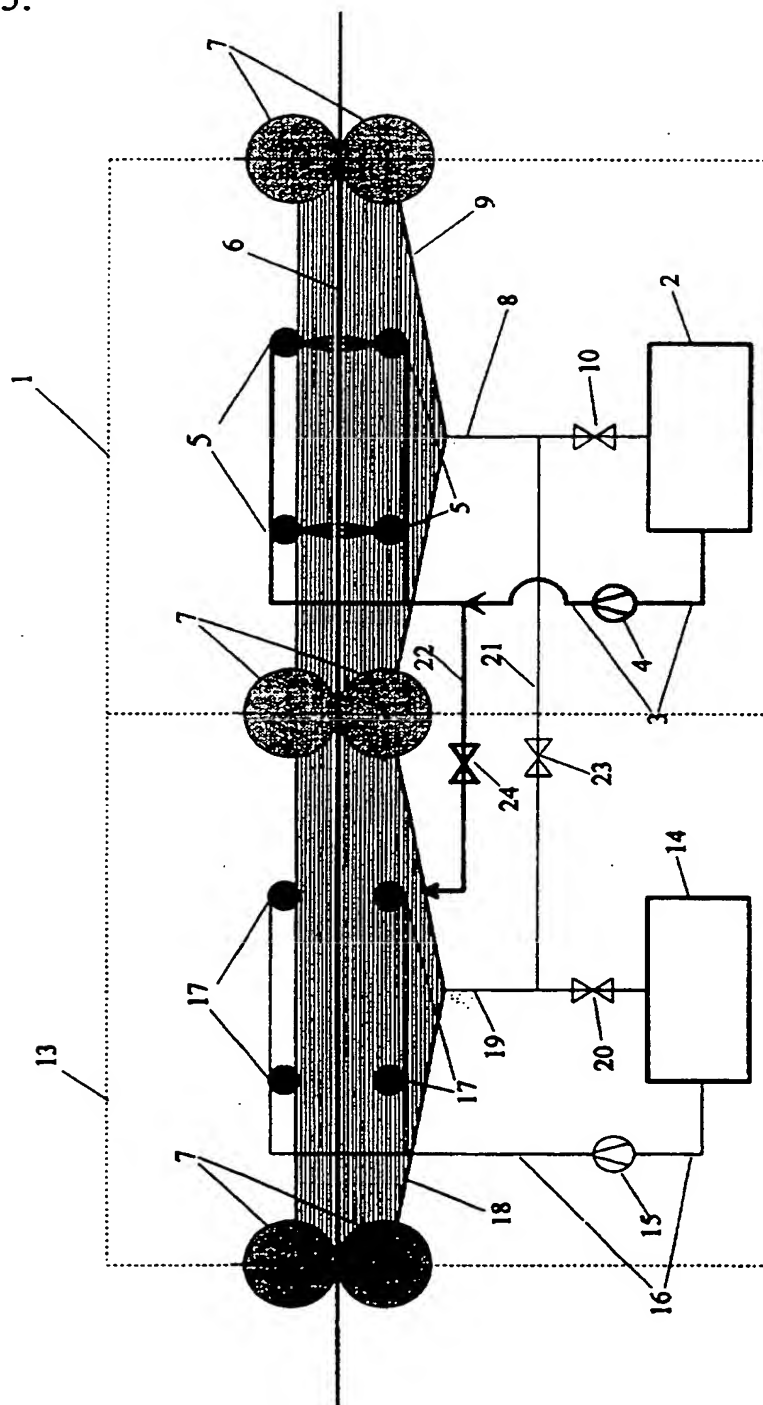


Fig. 6:

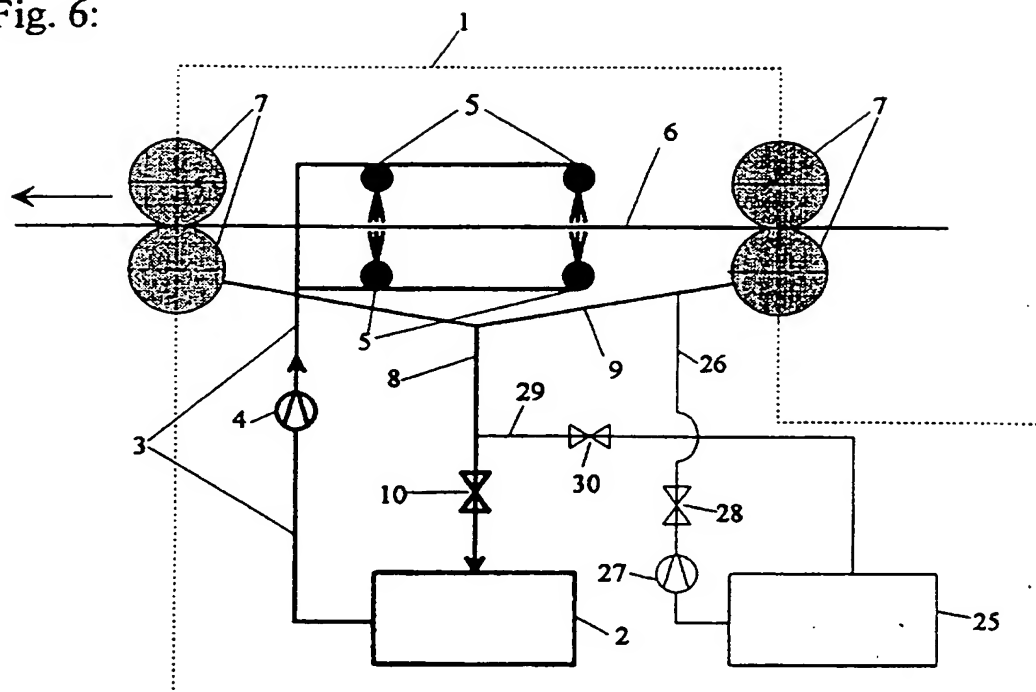
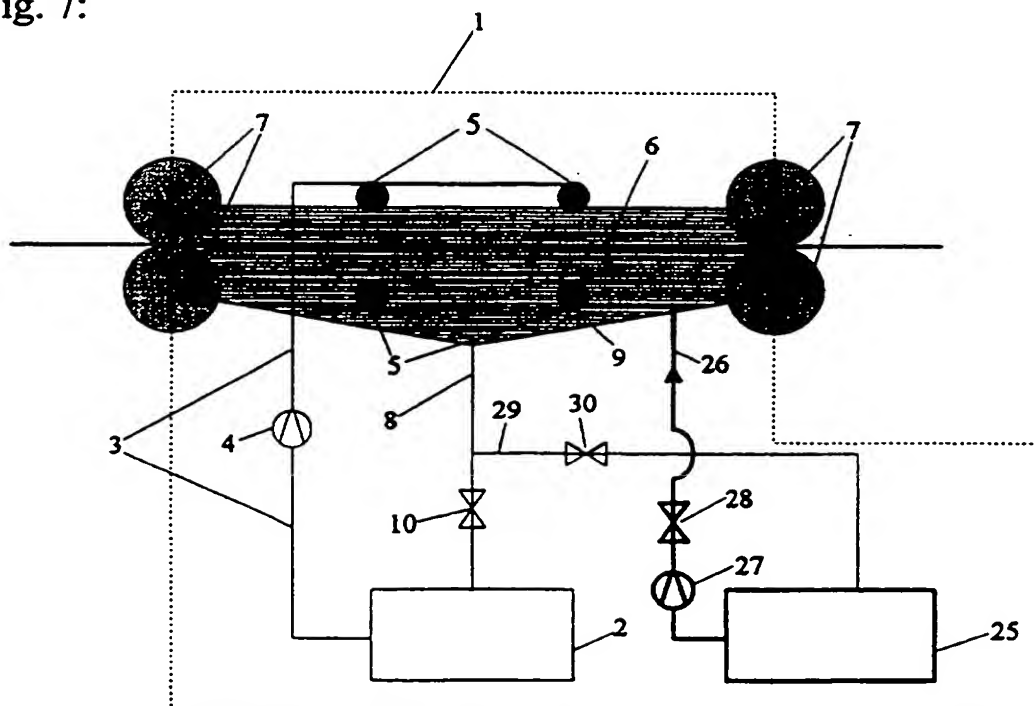


Fig. 7:



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**